

PAT-NO: JP354104219A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54104219 A  
TITLE: INPUT TUNER CIRCUIT  
PUBN-DATE: August 16, 1979

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SHINAGAWA, MITSUHISA  
NAGASHIMA, TOSHIO  
SAITO, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME HITACHI LTD COUNTRY N/A

APPL-NO: JP53010432

APPL-DATE: February 3, 1978

INT-CL (IPC): H04B001/18, H03J005/24

US-CL-CURRENT: 455/188.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the tuner of a TV receiver, etc., to receive excellently signals of UHF and VHF bands covering the wide range, by using a two-point tuner circuit of two different resonance frequencies and by matching the inputs of reception signals of UHF and VHF bands through inductive coupling between coils.

CONSTITUTION: Coil 48 and coils 44 to 47 as the 1st and 2nd inductance elements are connected in series, the 1st capacitor 24 is connected to this circuit, and tuning varactor diode 18 as the 2nd capacitor element is provided in parallel to the 2nd coils 44 to 47, so that the two-point tuner

circuit can  
be constituted which can receive signals of two frequency bands or  
more by  
varying the capacity of diode 18. Then, coils 44 to 47 are divided  
into coils  
44, 45, 46, and 47, high-frequency input terminal 12 is connected to  
the  
connection point between those coils 44 and 45, and inductive  
coupling between  
coils 48 and 47 is made, so that the reception state of the whole VHF  
and UHF  
bands can be made excellent with the matching conditions in the best  
state.

COPYRIGHT: (C)1979, JPO&Japio

⑨日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—104219

⑬Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑭日本分類 庁内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)8月16日  
H 04 B 1/18 96(7) C 11 7230—5K  
H 03 J 5/24 96(1) A 12 6235—5J 発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑯入力同調回路

株式会社日立製作所家電研究所  
内

⑰特 願 昭53—10432

⑰発 明 者 斎藤武志

⑱出 願 昭53(1978)2月3日

横浜市戸塚区吉田町292番地

⑲発 明 者 品川充久

株式会社日立製作所家電研究所  
内

横浜市戸塚区吉田町292番地  
株式会社日立製作所家電研究所  
内

⑲出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号

同

長嶋敏夫

横浜市戸塚区吉田町292番地

⑲代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1. 発明の名称  
入力同調回路

2. 特許請求の範囲

1. オ1及びオ2のインダクタンス素子の直列回路と並列にオ1の容量素子を接続し、前配オ2のインダクタンス素子と並列にオ2の容量素子を接続して、同時に2種の異なる周波数で共振するようにした共振回路を具備し、前配オ2の容量素子の容量を変化させることにより2つ以上の周波数帯の信号を受信可能にした入力同調回路において、前配共振回路のオ2のインダクタンス素子を分割しこの分割点から全受信周波数帯の信号を入力する手段と、前配分割されたオ2のインダクタンス素子の一方と前配オ1のインダクタンス素子とを誘導結合させる手段とを設けたことを特徴とする入力同調回路。

2. 前配オ2のインダクタンス素子のインダクタンスを切換える手段を設け、3つ以上の周

波数帯の信号を受信可能にしたことを特徴とする特許請求の範囲オ1項記載の入力同調回路。

3. 前配受信可能な周波数帯がテレビジョン放送のVHFローバンド、VHFハイバンド及びUHFバンドとなるように構成されていることを特徴とする特許請求オ2項記載の入力同調回路。

4. 前配オ2のインダクタンス素子のインダクタンスを切換える手段として高周波スイッチダイオードを使用したことを特徴とする特許請求の範囲オ2項又はオ3項記載の入力同調回路。

5. 前配オ2の容量素子の容量を変化させる手段としてバクタダイオードを使用したことを特徴とする特許請求の範囲オ1項、オ2項、オ3項又はオ4項記載の入力同調回路。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、テレビジョン受信機のチューナなどに使用されるところの高周波信号に対する入

力同調回路に関する。

テレビジョン受像機のチューナなどにおいては、広い周波数帯にわたる信号を受信できるようにしなければならない。たとえば、テレビジョン放送のチャンネルはVHF帯とUHF帯の両方にまたがっており、これらの信号を受信し得るようにするためには、広い周波数範囲にわたって同調操作が可能なるものでなければならないが、VHF帯とUHF帯とでは周波数が大きく異なっているため、1つのチューナ回路では受信が困難で、そのため通常はVHF帯とUHF帯とで異なったチューナ回路を使用しなければならなかった。

近年、パラクタダイオードなどを同調回路素子として使用した、いわゆる電子チューナが採用されるようになってきているが、この電子チューナにおいては、VHF帯のチューナ回路とUHF帯のチューナ回路とでは回路定数が異なるのは当然であるが、回路構成としてはほとんど同じであるため、高周波増幅回路、周波数変

換回路、局部発振回路などをVHF帯とUHF帯とで共用できれば1つのチューナ回路でVHF帯とUHF帯の両方の信号を受信することができ、大きなコストダウンが可能になると共に構成の単純化に伴う信頼性の向上が期待できる。

このようなVHF帯とUHF帯とでチューナ回路を共用したチューナとしては、同調回路のインダクタンス素子をVHF帯とUHF帯とで切換えるようにしたものが知られている。

しかしながら、このようなチューナにおいては、インダクタンス素子の切換えに高周波スイッチダイオードが必要であり、UHF帯に切換えたときに、このスイッチダイオードがUHF帯用のインダクタンス素子と直列に接続されて同調回路に含まれてしまう。

そして、このときのインダクタンス素子のインダクタンスは10%程度と非常に小さな値のものとなり、これにスイッチダイオードの高周波抵抗分が直列に挿入されることになるが、U

H F帯でのスイッチダイオードの高周波抵抗分は0.5~1Ωとかなり大きな値であるため、同調回路での損失がかなり大きなものとなり、ほとんど実用にならなかった。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を除き、VHF帯とUHF帯とでチューナ回路が共用でき、しかも回路素子を切換えなくてVHF帯とUHF帯の受信ができるチューナの構成を可能にする入力同調回路を提供することにある。

この目的を達成するため、本発明は、異なった2つの共振周波数を有し、2種の周波数の異なる信号に対して同時に同調可能な、いわゆる2点同調回路によって信号の選択を行なうように構成した点を特徴とする。

まず、本発明の基礎となる2点同調回路について説明する。

図1は本発明における2点同調回路の原理を説明するための図で、7で示した部分が2点同調回路、8は信号源、9は負荷である。

2点同調回路7は端子1、2を有する2端子

回路で、図1のコンデンサ3、図2のコンデンサ4、図1のコイル5、および図2のコイル6からなり、図2のコンデンサ4と図2のコイル6の並列回路に対して図1のコンデンサ3と図1のコイル5の直列回路がさらに並列に接続された構成となっている。

この2点同調回路7の端子1、2間のリアクタンスが周波数によってどのように変化するかを負荷への伝送特性により示したのが図2の破線で表わした特性曲線10で、2種の異なる周波数においてリアクタンスが無限大に、すなわち信号減衰度が零 $\infty$ 近くになっていて共振していることが判る。そして、この共振する周波数は、回路定数を適当に定めることによってテレビジョン放送のVHF・ヘッパンドとUHFバンドのそれぞれのバンド内に収まるようにすることができる。

また、この2点での共振周波数は、図2のコンデンサ4の容量C2を変化させることにより実線で示した特性曲線11のように変化させること

ができ、この2点同調回路7によってテレビジョン放送のVHF・ハイバンドとUHFバンドの両方の信号に対して回路を切換えることなく同調を取ることができる。

この才2図の特性曲線10はコンデンサ4の容量Cが12PFのとき、特性曲線11は25PFのときのもので、この容量値及びその変化範囲は通常のテレビジョン受像機に使用されているバラクタダイオードにより充分に得られるから、電子同調チューナとして構成すること何ら問題がない。

したがって、この2点同調回路を使用してテレビジョン受像機のチューナを構成すれば、VHF・ハイバンドとUHFバンドの両バンドに対して同調回路の切換えを行なわずに同調を取ることができ、同調回路の切換えに伴う損失の増大などの問題を生じることなくチューナの共用化を図ることができる。

本発明においては、この、いわゆる2点同調回路をテレビジョン受像機のチューナの入力同

調回路に適用するに際しての効果的かつ具体的な回路構成をどのようにするかを特色としている。

いわゆる2点同調回路をチューナの入力同調回路として動作させるに際して最も注意すべきことは、VHF及びUHFバンドにおける高周波信号源と、負荷となる高周波増幅回路の入力インピーダンスとの結合をいかに行なうかにある。

すなわち、整合条件を満足させ、かつVHFとUHFの各バンドにおける信号入力部間に対して相互に影響を与えないようにしなければならない。

VHF及びUHFの各バンドにおいて、アンテナ入力と負荷の結合方法としては、それぞれ容量で結合する方法(C結合)と誘導結合(M結合)とがある。なお、誘導結合にはインダクタンスによる結合(L結合)が含まれている。

これらいずれの結合方法を選択するかは、負荷条件以外に3dB帯域巾、或いは減衰度特性な

どを考慮して選定しなければならないので、厳格的には決定できないが、これらの結合方法の組合せにおいてVHF入力、UHF入力間での相互干渉の少ない結合方法を提案し、VHFからUHFまで同調回路の切換えを行なわないで受信できるオールチャンネル入力同調回路を提供することにある。

さて、本発明について説明する前に、2点同調回路を使用した入力同調回路の一例を才3図の結線図及び才4図の等価回路図について説明する。

これらの図において、12は高周波信号入力端子、13は出力端子、14は電源端子、15は同調電圧印加端子、16はバンド切換電圧印加端子、17は高周波増幅素子となるFET、18は同調用のバラクタダイオード、19はVHFのローバンドとハイバンドの切換えを行なうためのスイッチダイオード、20~22は同調用のコイル、23はテークコイル、24は同調用のコンデンサ、25、26は結合用のコンデンサ、27~31はバイパス用

コンデンサ、32~37はバイパス用抵抗、39はAGC信号が印加される端子である。

なお、才4図の40は入力端子12に接続される入力信号源の等価抵抗、38のコンデンサ及び41の抵抗は、結合コンデンサ26を通してFET17のゲートG1を含む出力側の等価容量と等価抵抗である。

そして、コイル20が2点同調回路の才1のコイルに、コイル21、22が才2のコイルに相当し、同じコンデンサ24が2点同調回路の才1のコンデンサに、そしてバラクタダイオード18が才2のコンデンサに相当するものとなっている。

次に動作について説明する。

まず、VHFハイバンド受信時及びUHFバンド受信時には、バンド切換電圧印加端子16に正電圧を加え、ダイオード19を導通状態にしてコイル22が短絡状態となるようにする。

この状態では才4図のスイッチダイオード19が閉じられたものとなり、同調回路はコイル20、21とコンデンサ18、24、25、38によって構成さ

れ、才1図の2点同調回路7と同じ構成となる。

したがって、周波数の異なった2つの点で共振するので、コイル20、21、コンデンサ24、25、38。それにバラクタダイオード18の定数を適当な値に定めることにより、才2図の特性曲線10、11で示したようにVHFハイバンドとUHFバンドの2点で同調を取ることができる。そして、バラクタダイオード18に端子15から印加する電圧を変化させることによりそれぞれのバンド内で任意の周波数に同調を取り信号の受信を行なうことができる。

次に、VHFローバンド受信時には、端子16に負の電圧を印加してダイオード19を遮断状態にする。この状態は才4図のスイッチ19が開いている場合に相当し、コイル22がコイル21に直列に挿入されて才1図におけるコイル6のインダクタンス $L_2$ が増加したことになり、コイル22のインダクタンスを適当な値に選定することにより2点同調回路の低い周波数における共振点がVHFローバンド内に収まるようになり、バ

ラクタダイオード18に印加する電圧を変化させることによりVHFローバンドの信号に対して同調を取ることができる。

このようにして、才3図に示した回路によれば、唯一個のスイッチダイオード19を導通、遮断させ、唯一個のコイル22を切換えることによりテレビジョン放送のVHFローバンドからVHFハイバンド及びUHFバンドのすべてが受信可能な入力同調回路を得ることができる。

しかも、このとき、UHFバンドにおける共振周波数を主として決定するコイル20には切換素子、たとえばダイオードなどが直列に入っていないから、バンド切換により同調回路の損失が増加するなどの欠点を生じる恐れは全くない。

次に才3図に示した回路においては、信号源と負荷の結合条件がどのように満たされているかを説明する。

才4図の等価回路から明らかなように、負荷側の等価抵抗 $r_L$ は等価コンデンサ38を介して同調回路に結合され、同じく信号源の抵抗 $r_s$ もコ

ンデンサ25を介して同調回路に結合されている。したがって、入力側、出力側の結合形式は全く同じであり、かつ入力側すなわち信号源の等価抵抗 $r_s$ 及び出力側すなわち負荷の等価抵抗 $r_L$ は通常数10Ω程度で、その差もほとんどないため、結合コンデンサ25と26の容量値を適当に選定することにより周波数特性もほとんど同じになり、全受信バンドにわたり良好な整合を与えることができる。

また、コンデンサ25、38の容量はそれぞれ同調回路の容量に含まれるが、これらは才1のコンデンサ24と並列に挿入されるだけなので、あらかじめコンデンサ24の容量をコンデンサ25、38の容量を含んだものとして選定しておけばよく、これらコンデンサ25、38の存在により同調周波数の変化範囲が狭くなってしまふなどの悪影響はきわめて少ない。

しかしながら、この才3図に示した回路においては、単一の結合コンデンサによって、VHF帯からUHF帯までの非常に広帯域な信号が、

負荷に入力されるようになっているため、負荷となる高周波増幅素子によっては、全バンドで最適な整合条件を常に満足させることが困難な場合も生じた。

本発明は、この点をさらに改良し、各バンド毎に整合を任意に最適化できるようにしたものである。

以下本発明の実施例を図面によって説明する。

才5図は本発明の一実施例で、才3図の回路と同じあるいは同等の部分には同じ番号を付し、それらについての詳しい説明は才3図の場合を参照することにして省略する。また、負荷となる増幅段については、省略してあるが、これは当然才3図と同様な構成を有しているものであることは説明を要しないであろう。

図において、42と43はバンド切換用のスイッチダイオード、44～47は同調用のコイルで才3図の回路のコイル21、22に相当するもの、48も同調用のコイルで才3図のコイル20に相当するもの、55と56はバイパス用のコンデンサである。

また、コイル47はコイル48と誘導結合されており、その誘導結合度は $M$ で示される。さらに、この才5図の実施例が才3図の回路と異なっている点は、高周波信号入力端子12がコイル45と46の接続点に結合されている点である。

次に動作について説明する。

バンド切換電圧印加端子16には $UHF$ バンド及び $VHF$ ハイバンド受信時に正の電圧、 $VHF$ ローバンド受信時には負の電圧が印加される。この点は才3図の回路と同様である。

まず $UHF$ バンド受信時には、ダイオード42、43が導通してコイル45と46が高周波的に短絡されているから、端子12から供給されている $UHF$ バンドの信号はコイル44と47に加えられる。しかしながら、コイル44のインダクタンスをコイル47のインダクタンスよりかなり大きくしておくことにより、 $UHF$ 帯の信号はコイル47にほとんど加えられるようにすることができる。

そして、このとき、すなわち $UHF$ バンド受

信時の同調回路においては、コイル48が共振動作に支配的な役目をはたしており、コイル44はほとんど共振動作にあずからない。しかも、コイル47と48による誘導結合も $UHF$ バンドの信号に対しては十分な結合度 $M$ を与えるが、 $VHF$ バンドの信号に対してはその周波数が低いので有効な結合度 $M$ を与えないことになる。

したがって、 $UHF$ バンドの信号は端子12からコイル47と48の誘導結合によって同調回路に結合され、負荷との整合条件はコイル47と48の誘導結合度 $M$ により任意に定めることができる。

また、このとき端子12に供給されている $VHF$ バンドの信号についてはコイル47と48による結合度 $M$ が十分な値を呈さないから、 $VHF$ バンドの信号によって $UHF$ バンドの整合条件が影響を受けることはほとんどない。

また、コイル44を介して端子12から同調回路に結合されている $VHF$ バンドの信号も、コイル44と47によって分割されているため、 $UHF$ バンドで比較的低インピーダンスを呈している

負荷と整合せず、これによる影響も問題とするに足りない状態に保たれる。

次に $VHF$ ハイバンド受信時には、同じくダイオード42、43は導通状態を保持し、端子12からの $VHF$ ハイバンドの信号はコイル44と47により分割されて高インピーダンスに変換され、この信号に対して比較的高インピーダンスとなっている負荷と良好な整合を与えられる。そして、これらのいずれの場合にも端子15に印加される同調電圧に応じてバクタダイオード18の容量が変化し、それぞれのバンド内の信号に対して同調を取ることができる。

勿論、 $VHF$ ハイバンドにおける整合条件はコイル44と47のインダクタンス値を適当に選定することにより任意に変えられるから、常に最適な整合状態を得ることができる。

$VHF$ ローバンド受信時には、端子16に負の電圧を供給し、ダイオード42、43を遮断状態にする。これにより2点同調回路を構成するコイルはコイル48とコイル44～47のすべての

コイルとなり、 $VHF$ ローバンド内に共振点を生じるようになる。このときの整合条件は端子12からみたインピーダンスがコイル44と45及びコイル46と47のインダクタンスの比によって定められ、これらの値を任意に選定することにより他のバンドにおける整合条件にほとんど影響を与えないで任意な整合状態を選ぶことができる。

そして、端子15に同調電圧を印加することにより同調を取ることができるのはすでに説明した通りである。

すなわち、本実施例においては、共通の端子12にすべての入力信号が供給されるようになってくるにもかかわらず、 $UHF$ バンドにおいてはコイル47と48の誘導結合度 $M$ を、 $VHF$ ハイバンドにおいてはコイル44と47のインダクタンス比を、そして $VHF$ ローバンドにおいてはコイル44、45とコイル46、47のインダクタンス比をそれぞれ任意に選定することにより負荷との整合条件をいずれの場合においても最適な状態

とすることができ、2点同調回路の特性を充分に活した入力同調回路を構成することができる。

なお、以上の実施例においては、2点同調回路の2つの同調周波数をそれぞれVHFハイバンドとUHFバンドに割り当てているが、同調周波数がVHFローバンドとUHFバンドになるように構成してもよい。この場合には切換電圧印加端子16に負の電圧を印加したときVHFローバンドとUHFバンド内に同調周波数が入るようにコイル20、21、22、コンデンサ24などの定数を選定すればよいことは当業者にとって説明を要しないであろう。

また、高周波増幅素子もFET17に限ることなく、VHFローバンドからUHFバンドにわたる周波数域において良好な増幅特性を示す増幅素子が任意に使用可能であることは、これまた説明を要しないであろう。

したがって、本発明によれば、VHFローバンドからUHFバンドまで充分に満足できる整合を与えることができ、かつ周波数変化範囲も

充分に広くとれるオールチャンネル入力同調回路を得ることが可能となり、増幅素子などをVHFとVHFのすべてのバンドで共用化したチューナを構成することができる。

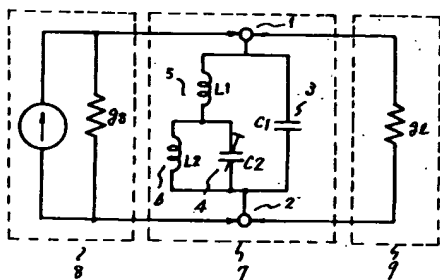
#### 4. 図面の簡単な説明

オ1図は本発明の基礎となる2点同調回路の一例を示す結線図、オ2図はその特性図、オ3図は2点同調回路を用いた入力同調回路の一例を示す結線図、オ4図はその動作説明用等価回路図、オ5図は本発明の一実施例を示す入力同調回路の結線図である。

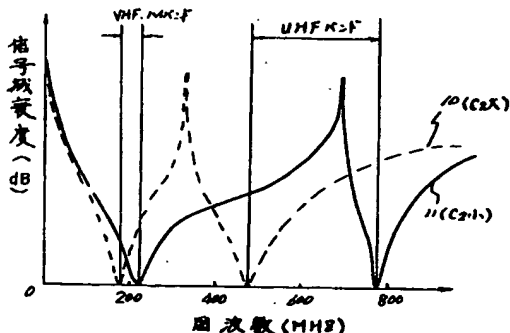
3…オ1のコンデンサ、4…オ2のコンデンサ、5…オ1のコイル、6…オ2のコイル、7…2点同調回路、12…入力端子、13…出力端子、15…同調電圧印加端子、16…バンド切換電圧印加端子、18…同調用のバクタダイオード、19、42、43…バンド切換用のスイ・チダイオード、20～22、44～48…同調用コイル、24…同調用コンデンサ。

代理人弁理士 薄 田 利 幸

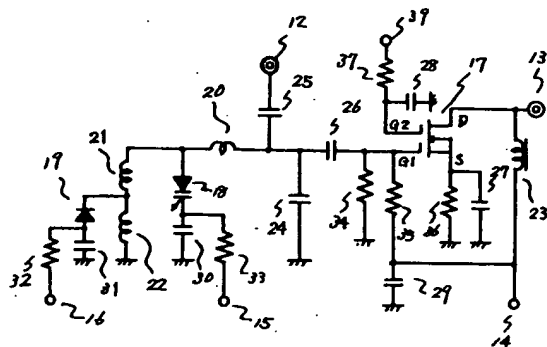
オ1図



オ2図



オ3図



オ4図

